



Рисунок 2 - График изменения удельной работы и мощности трения муфты сцепления в процессе буксования

#### Заключение

Результаты моделирования показывают, что за время переключения (включения) передачи передаваемый момент муфты составляет 1,8 Нм. При этом удельная работа трения муфты достигает максимального значения  $0,35 \text{ Дж/см}^2$ , мощность трения –  $0,22 \text{ Вт/см}^2$ .

#### Список использованной литературы

1. Ксеневиц И.П., Гоберман В.А. и др. Наземные тягово-транспортные системы. Том 2. Аспекты технико-эргономического и экологического проектирования и конструирования наземных тягово-транспортных систем. – М. «Машиностроение», 2003. – 879 с.
2. Шарипов В.М., Эглит И.М. Синхронизаторы. Учебное пособие для студентов специальности 150100 «Автомобиле- и тракторостроение». – М.: МГТУ «МАМИ», 2001. – 28 с.

**114. Г.И. Гедроить, В.В. Михалков, Белорусский государственный аграрный технический университет**

#### СПЕЦИАЛЬНЫЕ АВТОМОБИЛИ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Основным фактором развития агропромышленного сектора является внедрение современных технологий производства сельскохозяйственной продукции. Такие технологии могут быть созданы только на базе высокопроизводительных, ресурсосберегающих и надежных комплексов машин, обеспечивающих высококачественное выполнение технологических операций при минимальных затратах материальных и трудовых ресурсов.

В Республике Беларусь в связи с развитием сети дорог, укрупнением хозяйств автомобили играют важную роль в реализации технологий. Базовым автомобилем является МАЗ-5516. Однако ходовая часть этого автомобиля создана для дорожных условий. Для работы в полевых условиях имеется возможность усовершенствовать ходовую часть путем установки вместо колес с шинами 12.00R20 колес с шинами 525/70R21, 16.00R20 [1]. При этом давление на почву снижается на 40...68%, однако возникает ряд конструкционных и компоновочных проблем.

Остается открытым вопрос по обеспечению работы автомобилей на влажных почвах и допустимого уровня воздействия их ходовых систем на почву. Ниже приводится обобщение информации по опыту создания специальных машин для работы в полевых условиях.

Из специальных автомобилей для выполнения полевых работ следует отметить Урал – 5557 [2]. Автомобиль выпускался с 1984 года. В основной комплектации автомобиль выпускался в виде самосвала. Однако предусматривалась модификация с оборудованием для транспортировки и внесения минеральных удобрений. Особенностью данного автомобиля являлось применение колесной формулы 6×6 и шин с регулируемым давлением воздуха 1200×500-508 (таблица 1).

Оригинальной ходовой частью была оборудована машина для внесения удобрений МВУ-30, выпускалась Минским автомобильным заводом. Для нее были созданы специальные шины 71×47-25. Колесная формула – 3×2. Машина отличалась высокой проходимостью, скоростью движения и производительностью, которая в 6...8 раз превышала производительность агрегата МТЗ-80 + 1 РМГ-4 [3]. Минский автомобильный завод продолжил работы по созданию автомобиля для полевых работ и в 2000-х годах на базе шасси МАЗ-631705 совместно с ОАО «БобруйскАгромаш» создал автомобиль для химизации МСХ-10. На данном автомобиле установлены шины 550/70R21, а также он оборудован системой централизованного регулирования давления в шинах.

Таблица 1 – Технические характеристики специальных машин для аграрного сектора

Технические характеристики	Марка машины			
	Урал 5557	МВУ– 30	МЭС – 90 СХ (на базе ГАЗ 33086)	МСХ – 10 (на базе МАЗ 631705)
Колесная формула	6×6	3×2	4×4	6×6
Грузоподъемность, кг	7000	8000	4000	10000
Объем кузова, м <sup>3</sup>	8,8	6,8	3,86	9
Дорожный просвет, мм	360	–	300	350
Давление воздуха в шинах, МПа	0,1...0,35	0,07...0,17	0,1...0,26	0,1...0,54
Марка шины	ИД-П 284	Ф-82	DT-46	Бел-66А
Размер шины	1200×500-508	71,0×47,0-25	500/50R22,5	550/70R21

Для аналогичных целей разработан и вариант мобильного энергетического средства МЭС-90СХ [4]. В процессе испытаний давление воздуха в шинах 600/50R22,5 снижалось до 45 кПа.

Таким образом специальные автомобили для полевых работ создавались в последние десятилетия преимущественно для внесения минеральных удобрений. Это связано с необходимостью выполнять эту операцию в оптимальные агросроки, когда влажность почвы высока, после таяния снегов. Рассмотренные образцы могут быть прототипами в разработке автомобиля с расширенными функциями для полевых работ. Грузоподъемность такого автомобиля может составить 4...10 тонн. По нашей оценке применение ходовых систем, аналогичных рассмотренным, может обеспечить допустимое давление на почву влажностью 0,6...0,7 НВ (наименьшей влагоемкости) [5]. При этом ходовая система машины типа МВУ-30 может обеспечить допустимое давление при влажности почвы до 0,9 НВ.

#### Выводы

В связи с развитием сети дорог и укрупнением хозяйств целесообразна разработка автомобиля для полевых работ грузоподъемностью 4...10 тонн. Необходимо предусмотреть возможность применения сменного рабочего оборудования в т. ч. для внесения минеральных удобрений.

#### Литература

1. Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : сборник научных статей Международной научно-практической конференции (Минск, 21–23 ноября 2018 года) / редкол.: В. П. Чеботарев [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2018. – 688 с. – стр. 217 – 220.
2. Автомобиль-самосвал Урал-5557 сельскохозяйственного назначения. Руководство по эксплуатации / Москва: Автоэкспорт. – 246 с.
3. <http://truck-auto.info/maz/559-mvu-30.html>
4. Зайцев, С.Д. Экспериментальная оценка тягово-сцепных качеств широкопрофильной шины / С.Д. Зайцев, Л.С. Стребленченко, С.В. Гончаренко, В.И. Прядкин / «Тракторы и сельхозмашины», 2010. – №8. – С. 25–27.
5. Техника сельскохозяйственная. Нормы воздействия движителей на посеву: ГОСТ 26955-86. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 5 с.

**115. Г.И. Гедроить, к.т.н., доцент, С.В. Занемонский, Белорусский государственный аграрный технический университет**

#### **АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УРОВНЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОЛЕСНЫХ ДВИЖИТЕЛЕЙ НА ПОЧВУ**

В настоящее время в Беларуси нормы воздействия движителей на почву регламентируются ГОСТ 26955-86 [1], а методы их определения ГОСТ 26953-86, ГОСТ 26954-86 [2, 3]. В качестве нормируемых показателей приняты максимальные давления на почву и максимальные нормальные напряжения в почве на глубине 0,5 м. Основой определения показателей для колесных движителей являются данные о контурной площади контакта протектора шины и ширине отпечатка на жестком основании при известной нормальной нагрузке на колесо. Для образцов техники эти параметры определяются экспериментально. В тоже время при создании машин рассматриваются разные варианты распределения веса машины, комплектации шинами, заказа новых моделей шин. При этом важно оценить нормативные показатели воздействия движителя на почву для разных вариантов.